

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

## PATENTSCHRIFT

206 984

ISSN 0433-6461

(11)

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) C 04 B 41/22  
C 04 B 41/20

## T FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingerichteten Fassung veröffentlicht

WF C 04 B / 2468 872

[22] 04.01.83

[44] 15.02.84

BAUAKADEMIE DER DDR, INSTITUT FUER WOHNUNGS- UND GESELLSCHAFTSBAU;DD;  
GOTTFRIED, RUDOLF, DR. RER. NAT.;HERZOG, RAINER, DIPL.-CHEM.;DATHE, SIGRID, DR. RER. NAT.;  
OTTO, RAINER;DD;  
siehe (72)  
DIPLO-ING. HEIDT, F. INST. F. WOHNUNGS- U. GESELLSCHAFTSBAU 1125 BERLIN PLAUENER  
STR.

## HYDROPHOBIERENDES IMPRÄGNIERMITTEL FUER FRISCHE BAUSTOFFE

Die Erfindung bezieht sich auf ein Gemisch zur Hydrophobierung von feuchten stoffoberflächen nach der Wärmebehandlung. Ziel: Herabsetzung der Wasseraufnahmefähigkeit des Betons ohne gesonderte Beeinträchtigung des Eindringungsprozesses der Bauelemente. Aufgabe: Hydrophobierung des Baustoffes ohne Eingriff in die Mischrezeptur und vor Kristallisierung des Betons. Das Imprägniermittel besteht aus einem Gemisch aus 30–60 Masse-% eines oder mehrerer Ester von Fettsäuren mit mindestens 8C-Atomen Alkoholen mit 1 bis 16C-Atomen, aus vorzugsweise 5–55 Masse-% einer oder mehrerer  $\alpha$ -oxysiliciumverbindungen, davon bis zu 40 Masse-% monomeren oder oligomeren  $\alpha$ -fettsäureesters und/oder bis zu 50 Masse-% eines oder mehrerer Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Trialkoxysilane und/oder Dialkoxy silane mit zwei der genannten Organoreste am Siliziumatom, aus vorzugsweise 5–88 Masse-% eines Kohlenwasserstoffes,  $\alpha$ -ogenkohlenwasserstoffe, Alkohole, Äther, Ester und/oder Ketone enthaltenden Lösungsmitteln oder Lösungsmittelgemisches sowie gegebenenfalls aus bis zu 40 Masse-% Bitumen sowie weiteren üblichen Zusätzen.

a) Titel der Erfindung

Hydrophobierendes Imprägniermittel für frische Baustoffe

b) Anwendungsgebiet der Erfindung

Die erfindungsgemäßen Gemische sind zur Hydrophobierung der meist zementhaltigen und alkalischen, mehr oder weniger feuchten Baustoffoberflächen geeignet, die im Fertigungsfluß mitunter schon unmittelbar nach der Warmbehandlung, mitunter aber auch erst mehrere Tage danach fertiggestellt werden müssen.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Hydrophobierungen und Imprägnierungen werden seit langem vorgenommen, um die Wasserdichtigkeit von Baustoffen zu erhöhen. Verschiedene Salze der Stearinsäure, z.B. Calciumstearat, werden der flüssigen Baustoffmischung zugesetzt. Desgleichen werden feste Polysiloxanharze, Wachse, Paraffine usw. zugesetzt. Die Oberflächen fester Baustoffe werden ebenfalls mit den genannten Mitteln, am günstigsten aber mit gelösten Polysiloxanharzen oder anderen siliciumorganischen Verbindungen getränkt.

Die Zusätze zum flüssigen Baustoffgemisch erfordern relativ große Mengen an Hydrophobiermittel und erzielen nur einen bescheidenen Effekt. So wurde mit Calciumstearat, das in einer Menge von 1 % dem Zement zugesetzt wurde, die Wasseraufnahme des Beton nur um ca. 50 % herabgesetzt. Oberflächenhydrophobierungen werden erfolgreich mit Polysiloxanharzen durchgeführt. Diese können als Silicotate in Natron- oder Kalilauge gelöst werden. Sie werden erst einige Wochen nach dem Auftragen so weit carbonatisiert, daß sie nicht mehr wasserlöslich sind.

Günstiger sind in dieser Hinsicht die Harzlösungen, meist Methylpolysiloxane, in organischen Lösungsmitteln. Um ein gutes Eindringen zu erreichen, werden sie am vorteilhaftesten in Konzentrationen um 5 % gegebenenfalls mehrmals aufgetragen. Der Baustoff muß aber trocken und saugfähig sein. Auf zementreichen, stark alkalischen Baustoffen ist die hydrophobierende Wirkung der Methylpolysiloxanharze unzureichend. Nach WP 135 188 lassen sich jedoch Harzmischungen herstellen, mit denen man auf solchem Material eine einwandfreie Hydrophobierung erreichen kann. Der Baustoff muß aber ausreichend kristallisiert, also mindestens 2-4 Wochen alt sein. Selbst kurz nach einer Warmbehandlung ist Beton noch nicht so weit strukturiert, daß auf ihm mit den genannten Silikonharzmischungen ein stabiles hydrophobes System aufgebaut werden kann. Es ist jedoch oftmals nicht möglich, mit der Fertigstellung einige Wochen zu warten. Hält man diese Frist nicht ein, sind die bekannten Polysiloxan-Hydrophobierungsmittel kaum wirksam und darauf aufgebaute Polysiloxan-Anstrichsysteme blättern meist nach kurzer Zeit ab. Noch schlechtere Ergebnisse erzielt man mit anderen üblichen Mitteln.

Oftmals sind die Betonoberflächen auch stäubig-krümelig oder sie enthalten von ausschwimmender Zementmilch berrührende glassige Krusten, die von keiner Polymerlösung durchdrungen werden, sich aber früher oder später zusammen mit den aufgebrachten Anstrichen ablösen und damit eine ungeschützte Oberfläche hinterlassen.

Die Ester langkettiger Fettsäuren werden in erster Linie als Weichmacher für Plaste und als modifizierende bzw. plastifizierende Zusätze zu Anstrichstoffen verwendet. Die Ester der Kiesel säure bzw. von Organokiesel säuren werden, meist nach Zusatz von Säuren als Hydrolysekatalysatoren, zur Beschichtung und zur Sandsteinverfestigung eingesetzt (BRD-P 26 54 036; 28 20 391; 29 15 066; 30 21 018).

Die in Alkohol gelösten Ester von Organokieselsäuren werden auch zur Imprägnierung vor der Reparatur von Betonrissen und für ähnliche Zwecke benutzt (BRD-OS 27 42 430).

d) Ziel der Erfindung

Bei zu erwartender häufiger Nässeeinwirkung ist es notwendig, die Wasseraufnahmefähigkeit des Beton herabzusetzen. Der Fertigungsprozeß soll dabei weder gestört noch kompliziert werden.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Es besteht die Aufgabe, den Baustoff innerhalb der Fertigung, aber ohne Eingriff in die Mischrezeptur, am besten unmittelbar nach der Warmbehandlung wässerebeständig zu machen. Um jedoch die Baustoffteile, z.B. Beton-, Asbestzementplatten usw., alsbald nach der Herstellung hydrophobieren zu können, ist ein Mittel notwendig, das auch dann auf Beton hydrophobierend wirkt, wenn dieser noch nicht ausreichend kristallisiert ist, also beispielsweise unmittelbar nach der Warmbehandlung. Auch bei mangelhafter Oberflächenqualität sollte die Hydrophobierung möglich sein. Es wurde gefunden, daß man auch frischen Beton, der noch nicht lange erbärert ist, mit einem Gemisch wirksam hydrophobieren kann, das folgendermaßen zusammengesetzt ist: Aus vorzugsweise 30-60 Masse-% eines oder mehrerer Ester von Fettsäuren mit mindestens 8 C-Atomen und Alkoholen mit 1-16 C-Atomen, vorzugsweise 5-55 Masse-% einer oder mehrerer Alkoxy siliciumverbindungen, davon bis zu 40 Masse-% monomeren oder oligomeren Kieselsäureesters und/oder bis zu 50 Masse-% eines oder mehreren Alkyl-, Cycloalkyl-, und/oder Aryltrialkoxy silane und/oder Dialkoxy silane mit

zwei der genannten Organoreste am Siliciumatom. Das Gemisch enthält vorzugsweise 5-89 Masse-% Lösungsmittel, die allein oder als Gemisch aus Kohlenwasserstoffen, Halogenkohlenwasserstoffen, Alkoholen, Äthern, Estern und/oder Ketonen bestehen können. Ferner können gegebenenfalls bis zu 40 Masse-% Bitumen im Gemisch gelöst sein.

Es wurde festgestellt, daß die Lösungen der genannten Fett-säureester und der Organo-di- bzw. -trialkoxy silane auch allein eine gute hydrophobierende Wirkung haben. Bei den Fettssäureestern tritt sie jedoch nur im alkalischen Milieu und erst nach einiger Zeit ein. Die hydrophobierende Wirkung der Organosiliciumester tritt schneller ein. Bei frischem feuchtem Beton ist sie jedoch ziemlich gering. Nur mit den erfundungsgemäßen Gemischen ist es möglich, trotz der Unterschiede im Alter, Zustand und in der Qualität der Betonoberflächen stets eine sichere Hydrophobierung zu erzielen.

Auch das Verhältnis von Materialaufwand und Wirkung ist bei den Gemischen wesentlich günstiger als bei den einzelnen Komponenten. In gewissen Fällen ist es auch möglich, obwohl umständlicher, einen Teil der Komponenten nacheinander aufzutragen. Zugaben von Farbstoffen, Pigmenten und Füllstoffen sind im Prinzip ebenfalls möglich. Bei feinporigem Untergrund sind Pigmente oder Füllstoffe unzweckmäßig, da sie an der Oberfläche sitzen bleiben und darüber hinaus das Eindringen des Imprägniermittels erschweren. Lösliche Farbstoffe sind dagegen zur Kennzeichnung des Imprägniermittels vorteilhaft.

Vergleichende Untersuchungen über die hydrophobierende Wirkung sind in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben. Aus ihr ist die ungewöhnliche Wirkungsbreite und Zuverlässigkeit der erfundungsgemäßen Mittel ersichtlich.

740501 6  
Tabelle: Wassergehalt behandelter Baustoffe nach 60 h Wasserelegerung (Gew.-%)

		Behandlungsmitte							
Baustoff (Zustand bei der Behandlung)	unbe- han- delt	Gemisch nach WP 135/88	Stearin- tri- ethoxy- ethyl- ester	Bsp. 1 1mal	Bsp. 2 1mal	Bsp. 3 2mal	Bsp. 4 2mal	Bsp. 5 1mal	Bsp. 6 2mal
Beton 1 Jahr alt	11	0,2	0,2	4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Beton 28 Tage alt	10	3	0,2	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2
Beton, 1 Std. n. Warmbehandlung	11	11	6	0,2	4	0,3	0,2	0,1	0,1
Ashbetsament 1 Jahr alt	11	0,5	0,1	8	0,1	0,6	0,6	0,5	0,4
Ashbetsament 28 Tage alt	14	10	0,1	8	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Ashbetsament 1 Std. nach Warmbehandlung	10	10	5	0,1	3	0,1	0,2	0,1	0,1
Ashbetsament, weich	12	11	8	0,1	5	0,2	0,1	0,07	0,1
Gebetont 1 Jahr alt	60	0,3	0,3	20	1	0,4	0,4	0,3	0,3

← → 0 3 0 / ←  
f) Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

10 Masse-% Octansäuremethylester, 5 Masse-% Stearinsäurebutylester, 32 Masse-% eines Methylesters oligomerer Kiesel säure, 45 Masse-% Methylphenyldiethoxysilan und 8 Masse-% Tetralin werden gemischt.

Beispiel 2

Das Gemisch besteht aus 5 Masse-% Octansäureheptadecylester, 55 Masse-% Stearinsäuremethylester, 5 Masse-% Kiesel säure-tetramethylester, 5 Masse-% Cyclohexenylethyltriethoxysilan, 10 Masse-% Phenyltriethoxysilan, 15 Masse-% Bitumen, 5 Masse-%  $n^4$ -Butanol.

Beispiel 3

15 Masse-% Stearinsäuremethylester, 10 Masse-% Methyltriethoxysilan, 10 Masse-% Phenyltriethoxysilan, 40 Masse-% Bitumen, 5 Masse-% Acetophenon, 10 Masse-% Tetrachloräthylen, 5 Masse-% Diphenyläther, 5 Masse-% Essigsäureethylester.

Beispiel 4

5 Masse-% Stearinsäurebutylester, 4 Masse-% (Cyclohexenyl-ethyl)-Methyl-diäthoxysilan, 2 Masse-% Cyclohexenylethyltriethoxysilan, 40 Masse-% Xylol, 49 Masse-% Isopropanol.

Beispiel 5

Wie Beispiel 2. Auf 100 Masse-Teile des flüssigen Gemisches sind 10 Masse-Teile Eisenoxidgelb und 90 Masse-Teile Talcum enthalten.

Beispiel 6

Wie Beispiel 4. Auf 100 Masse-Teile des flüssigen Gemisches sind 2 Masse-Teile Rosin enthalten.

Erfindungsansprüche

1. Hydrophobierendes Imprägniermittel für frische Baustoffe, dadurch gekennzeichnet, daß es aus einem Gemisch von vorzugsweise 30-60 Masse-% eines oder mehrerer Ester von Fettsäuren mit mindestens 8 C-Atomen und Alkoholen mit 1-16 C-Atomen, aus vorzugsweise 5-55 Masse-% eines oder mehrerer Alkoxysiliciumverbindungen, davon bis zu 40 Masse-% monomeren oder oligomeren Kieselsäureesters und/oder bis zu 50 Masse-% eines oder mehrerer Alkyl-, Cycloalkyl- und/oder Aryltrialkoxysilane und/oder Dialkoxysilane mit zwei der genannten Organoreste am Siliciumatom, aus vorzugsweise 5-89 Masse-% eines Koblenwasserstoffe, Halogenkohlenwasserstoffe, Alkohole, Äther, Ester und/oder Ketone enthaltenden Lösungsmittels oder Lösungsmittelgemisches sowie gegebenenfalls aus bis zu 40 Masse-% Bitumen sowie weiteren üblichen Zusätzen besteht.
2. Mittel nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten nicht zugleich, sondern gesondert oder in Teilgemischen in mehreren Arbeitsschritten zur Anwendung gelangt.
3. Mittel nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf 100 Masse-Teile des Gemisches bis zu 100 Masse-Teile Pigmente und/oder Füllstoffe und/oder bis zu 10 Masse-Teile löslicher Farbstoffe enthalten sind.
4. Mittel nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Organotrialkoxysilanen um Methyltrialkoxysilan, Phenyltrialkoxysilan und/oder Cyclohexenylethyltrialkoxysilan handelt.